Rivista del Museo Civico di Scienze Naturali “Enrico Caffi”, Bergamo, vol. 38, 2025, pp. 5-11 ISSN 0393-8700

Germano FEDERICI†, Barbara VALLE, Patrizio DAINA

CONFRONTO TRA DATI STORICI E FLORA ATTUALE NELLE ALPI OROBIE (ITALIA, LOMBARDIA): ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI NELL'ULTIMO SECOLO

RIASSUNTO – In tempi di notevoli cambiamenti climatici e ambientali riveste particolare interesse la conoscenza delle variazioni nella composizione floristica del territorio, in quanto sensibile indicatore ecologico. In questo contributo si riporta il lavoro di digitalizzazione dei dati floristici rilevati all’inizio del Novecento da un gruppo di naturalisti elvetici su una vasta area montuosa della Lombardia centro-orientale (questi dati sono resi disponibili online). Si analizzano inoltre le differenze tra questi dati storici e dati recenti. Questo confronto consente di fare considerazioni ecologiche sui cambiamenti cui è stato soggetto il territorio nell’ultimo secolo principalmente legati al consumo di suolo.

ABSTRACT – *Comparison between historical data and current Flora in the Orobian Alps (Italy, Lombardy): analysis of environmental impacts over the last century*.
In the context of ongoing climatic and environmental change, assessing variations in floristic composition is particularly relevant, as it provides a sensitive ecological indicator. In this study, we present the digitization of floristic records collected in the early twentieth century by a group of Swiss naturalists across a broad mountainous area of central-eastern Lombardy, now made available online. We further examine the differences between these historical records and recent floristic data. This comparison offers ecological insights into the changes that affected the region over the past century, primarily driven by land-use intensification.

KEY WORDS: biodiversità, cambiamenti climatici, cambiamenti ambientali, cartografia floristica, impatto antropico.

INTRODUZIONE

In tempi di notevoli cambiamenti ambientali e climatici riveste particolare interesse l’analisi delle variazioni nel contingente floristico (Labadessa *et al*., 2023), essendo la flora un sensibile indicatore ecologico (Taylor *et al*., 2023). L’area delle Prealpi Orobie costituisce uno degli hotspot di biodiversità dell’intero arco alpino, ospitando anche numerosi endemiti (Aeschimann *et al*., 2011; Martini *et al*., 2012; Valle *et al*., 2024). Tuttavia, è anche un’area che negli ultimi anni ha subito e continua a subire forti pressioni antropiche che rischiano di compromettere questa ricchezza biologica. L’obiettivo di questo lavoro è dunque quello di analizzare i cambiamenti subiti da questo territorio attraverso il confronto floristico tra dati storici e recenti.

AREA DI STUDIO

L’area di studio si trova in Italia Settentrionale, nelle Alpi Orobie e nelle Prealpi Bergamasche, ed è delimitata a ovest dal Lago di Lecco, a nord dal bordo meridionale della Valtellina (fino all’Aprica), a est dalla Valcamonica fino al Sebino e a sud dalla Pianura Padana distesa tra i due laghi (Fig. 1). L'area è molto estesa, comprendendo buona parte del territorio montuoso bergamasco e ampie porzioni di quello lecchese e valtellinese, mentre quello camuno è stato interessato solo in piccola parte.

MATERIALI E METODI

Dati storici utilizzati per le analisi sono stati recuperati presso la biblioteca del Conservatoire et Jardin Botanique Ville de Genève (Svizzera). Qui sono conservati i dati raccolti da diversi botanici elvetici negli anni 1910-1914 nell’area oggetto di questo studio (Federici & Daina, 2021). Tali dati sono contenuti in 11 raccoglitori assemblati da Paul Chenevard. In particolare, il raccoglitore 2 contiene un fascicolo intitolato "Récoltes" in cui sono conservati 17 fascicoli relativi alle varie spedizioni effettuate da Chenevard e collaboratori. Ogni fascicolo ha varie pagine con la lista delle specie osservate nelle varie spedizioni. Sulle pagine compaiono anche brevissime annotazioni a matita di Chenevard, sotto forma o di quesiti rivolti al collettore del dato per avere ulteriori delucidazioni o di decisioni assunte sotto la propria responsabilità. Le formulazioni utilizzate fanno ritenere che Chenevard ragionasse avendo a disposizione degli *exsiccata*. Nei raccoglitori 3-11 di quest’opera, invece, Chenevard trascrisse in seguito i dati delle “Recoltes” in

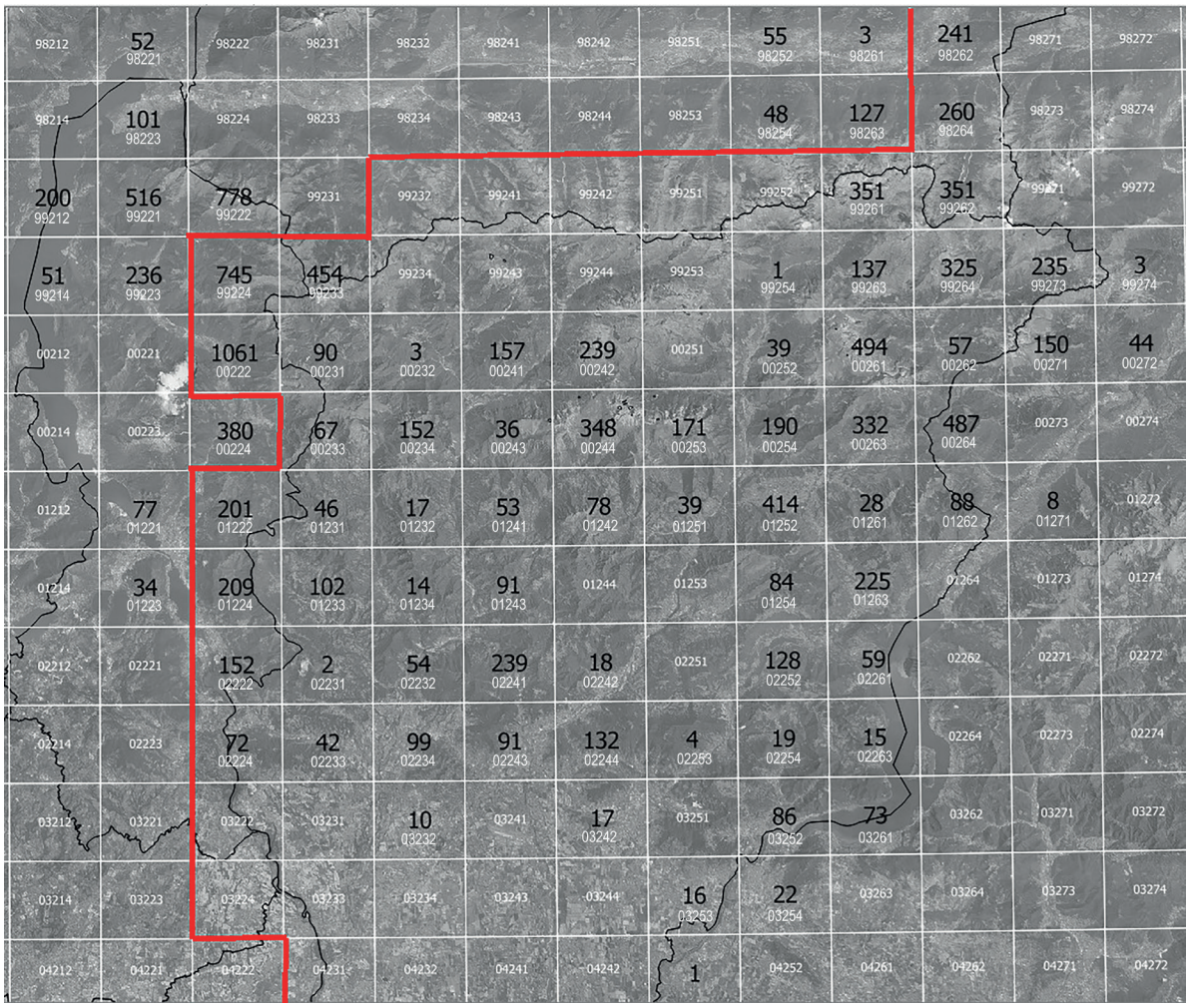

Fig. 1. Area indagata suddivisa secondo i quadranti CFCE in cui compaiono in bianco il codice del quadrante e in nero il totale dei dati corologici storici raccolti dai ricercatori elvetici. A destra della linea rossa i quadranti considerati nel confronto tra dati storici e dati recenti.

vista della redazione dell'opera rimasta inedita (Federici & Daina 2021).

I dati corologici recenti (successivi al 1968) sono stati ottenuti dalla banca dati utilizzata per la redazione della Flora vascolare della Lombardia centro-orientale (FVLCO) (Martini *et al*., 2012, 2015), aggiornata al 31 marzo 2024. Questi dati fanno riferimento ai quadranti della Cartografia Floristica Centro Europea ("CFCE" secondo Ehrendorfer & Hamann, 1965).

Per digitalizzare i dati delle "Récoltes", si è proceduto a verificare e riportare per ogni dato in quale documento dei volumi 3-11 fosse stato trascritto in vista della redazione dell'opera rimasta inedita. Si sono poi individuate le corrispondenze sinonimiche (i 2.343 taxa riportati nei manoscritti sono stati riuniti in 1.912 entità tassonomiche sulla base della nomenclatura della FVLCO), assegnando inoltre alle stazioni storiche i codici relativi ai quadranti CFCE, la provincia e il comune, secondo le ripartizioni amministrative attuali. Dei 13.367 dati storici (stazioni) totali digitalizzati, ben 12.926 (97%) sono stati assegnati a 81 quadranti CFCE, grazie alle informazioni sulla quota e l'esposizione del versante riportate nel manoscritto originale. Tutti i dati storici digitalizzati e aggiornati sono resi disponibili su Zenodo: https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.10964880.

ANALISI DEI DATI

Per tutte le analisi le entità sono state considerate a livello di specie, aggregando al livello specifico le identificazioni a livello inferiore, coerentemente con quanto pubblicato in Martini *et al*. (2012, 2015).

Per poter effettuare il confronto floristico, degli 81 quadranti citati precedentemente si sono analizzati solo i dati corologici assegnati ai 67 quadranti CFCE comuni tra i dati storici e quelli riportati dalla FVLCO (Fig. 1). Dunque dai 12926 dati corologici storici sono stati esclusi per le analisi i 3099 dati storici riguardati i 14 quadranti non compresi nella FVLCO, Inoltre sono stati esclusi i dati delle entità ibride e critiche dei generi *Aconitum*, *Alchemilla*, *Anthyllis*, *Festuca*, *Hieracium*, *Rosa*, *Rubus*, *Stipa*, *Thymus* perché mal noti allora come oggi). I 9.486 dati storici risultanti da questa selezione sono stati poi aggre-

gati per quadrante (ovvero, nel caso di due segnalazioni della stessa specie per un quadrante, ne viene considerata una sola), arrivando a ottenere un totale di 9.216 dati storici per le analisi di confronto con la flora attuale.
Confrontando questi dati storici coi dati recenti, si intendono confermate le stazioni di quadranti in cui le varie entità sono state registrate dai dati recenti successivi al 1968, indipendentemente dall'esatta localizzazione all'interno del quadrante. Nel calcolo dei totali di stazioni confermate o meno, dunque, non sono computate le singole stazioni, ma i quadranti di presenza o meno della specie (quindi due stazioni della stessa specie nel medesimo quadrante contano per una unità). Nell'analisi dei dati si considerano non confermate le entità non confermate anche solo in un quadrante.
Per valutare in quali fasce altitudinali si sono registrate perdite di specie, sono state considerate le quote dichiarate nelle "Récoltes" (per 6.320 stazioni storiche è indicata la quota), e, nel caso di indicazione di una fascia altitudinale, quelle massime.
Le specie confermate e non confermate sono state confrontate per forma biologica (categorie tratte da Pignatti, 2005) e in base agli indici ecologici di Ellenberg, modificati da Pignatti (Pignatti, 2005) e raggruppati come si spiega di seguito. Sono state infatti considerate le specie aventi esigenze ecologiche estreme (liminali) per i fattori ecologici considerati dagli indici di Ellenberg. Abbiamo ritenuto opportuno considerare come valori estremi 1 e 2, da una parte, e i valori maggiori o uguali a 8. Quindi sono stati scelti i valori 1-2 e 8-11 per L (bassa e alta Luminosità; L- ed L+), 1-2 e 8-10 per T (bassa e alta Temperatura; T- e T+), 1-2 e 8-12 per U (bassa e alta Umidità; U- e U+), 1-2 e 8-9 per N (basso e alto tenore di Nutrienti, azoto e fosforo; N- e N+).
Come sintesi finale, si è prodotto un ecogramma di confronto tra la flora storica e quella recente. La loro realizzazione è basata sulle medie di tutte le specie sia della flora storica che di quella recente. L'uso della media su indici ecologici di Ellenberg, che non sono legati a misure oggettive se non in minima parte (Pignatti, 2005), si deve intendere come indicativo di una tendenza e non come un confronto statistico.

RISULTATI

Tutti i 13.367 dati storici digitalizzati sono disponibili online (https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.10964880).
Dal confronto coi dati recenti effettuato per 9.216 dati storici emerge che in 2.145 casi (23,3%) le stazioni storiche non sono state confermate. Inoltre, non risultano più confermate su tutto il territorio 10 specie (Tab. 1), provenienti sia di ambienti d'alta quota che di pianura. Tra queste, tre specie – *Helosciadium repens*, *Plantago uniflora* e *Potamogeton filiformis* – sono tipiche di ambienti umidi, due – *Seseli libanotis* e *Tuberaria guttata* – crescono nei prati aridi, due sono specie ruderali ed archeofite - *Lappula squarrosa* e *Veronica opaca*.

Binomio FVLCO	Forma biologica	L	T	U	N	Toponimo
Asplenium fontanum (L.) Bernh. in Schrad.	H ros				1	Sur Introbio, c. 650
Carduus crispus L.	H bienne				9	Ponte Chiuso
Helosciadium repens (Jacq.) W.D.J. Koch	H scap			10		Pr. Caleppio; Spajano (au Sud de Calolzio)
Plantago uniflora L.	I rad			10	2	Ds [= dans] l'Oglio pr. Paratico
Lappula squarrosa (Retz.) Dumort.	T Scap	8				Près Cortenova, v. Sass.; Spinone, v. Cavallina; Villongo, terr. vagues; Val Borlezza; En face de Bondione, c. 900
Potamogeton filiformis Pers.	I rad	8		12	2	Lago Gemello, grève inondée du lac infer. c. 1980
Seseli libanotis (L.) W.D.J. Koch	H scap			3	2	Ponte Chiuso, au pied de la Rocca, c. 580
Soldanella minima Hoppe	H ros		3			Mte del Vena , v. di Vo, c. 2300
Tuberaria guttata (L.) Fourr.	T scap	11		2	1	Mte Alben
Veronica opaca Fr.	T scap					Passo d'Aprica

Tab. 1. Taxa non confermati in tutto il territorio indagato, la nomenclatura segue quella riportata nella FVULCO (Martini et al. 2012, 2015). Le forme biologiche si riferiscono a "H", emicriptofite, I", idrofite, "T", terofite; "scap", scapose, "ros", rosulate", "rad", radicanti. Le colonne U, N, T, L riportano i valori degli indici di Ellenberg modificati da Pignatti (2005) rispettivamente per umidità, nutrenti, temperatura e luminosità.

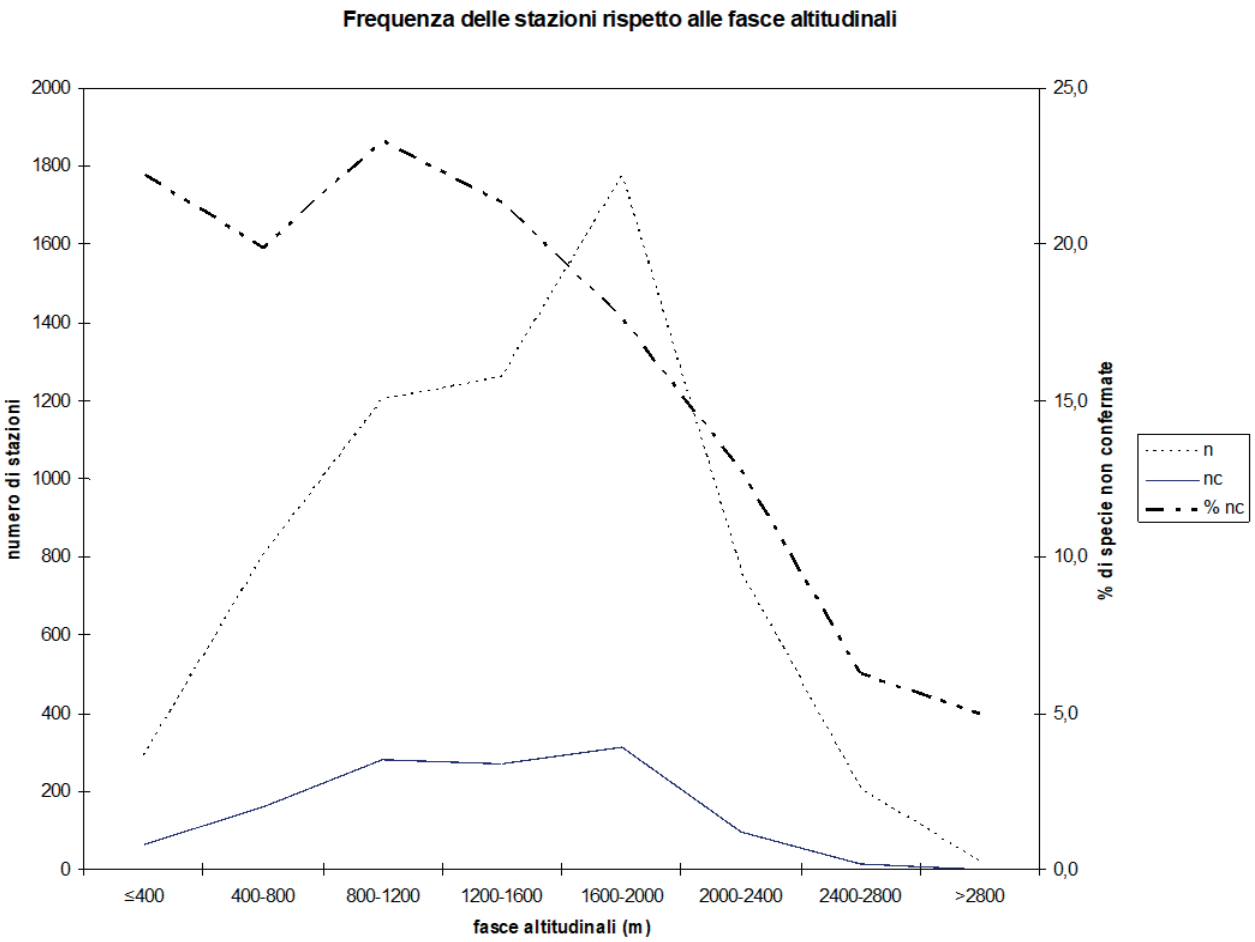

Fig. 2. Distribuzione altitudinale delle stazioni non confermate (nc) sul totale (n) e relativa percentuale (%).

Le stazioni storiche si collocano prevalentemente nella fascia tra i 1000-2000 m slm, ma la percentuale maggiore delle specie non confermate riguarda quote minori, fino a 1200 m slm, per poi decrescere progressivamente salendo di quota (Fig. 2). Inoltre, tra le 665 stazioni non confermate di cui gli elvetici però non forniscono la quota, si può dedurre dai siti di raccolta che la gran parte riguarda località poste a bassa quota, nei solchi vallivi fino a 800 m di quota.

Lo spettro biologico (Tab. 2), mostra la netta prevalenza nei dati storici delle emicriptofite (56,5%), che rimangono la componente maggioritaria anche nel contingente floristico recente, registrando però una riduzione del 21,8 %, corrispondente alle stazioni non confermate. Tuttavia, la riduzione maggiore che ha subito il contingente floristico in tempi recenti ha riguardato il complesso idrofite/elofite (57,6%) e le terofite (42,8%). Un ultimo dato interessante relativamente alle terofite riguarda le 65 specie di terofite archeofite, di cui non sono state confermate 129 stazioni su 233, pari al 55,4%.

Considerando le specie liminali, rispetto ai dati storici degli elvetici risultano in regresso le specie di ambienti umidi (-40,7%), quelle amanti temperature più alte (-37,1%) o alta luminosità (-25,6%; Tab. 3). Una riduzione importante ha riguardato anche le specie di ambienti aridi (-29,7%) o poveri di nutrienti (-24,2%). Le specie esigenti in nutrienti e quelle viventi in ambienti freschi delle fasce montano-superiore o artico-alpina hanno visto comunque ridursi i quadranti precedentemente occupati di poco più del 20%. Le specie ombrofile, invece, sembrano aver superato quasi indenni lo iato temporale.

Infine, dal confronto tra l'ecogramma della flora storica e di quella recente (Fig. 3) emerge come la flora recente sia mediamente più termofila.

DISCUSSIONE

Questi dati fanno emergere come due siano gli habitat più fortemente impattati dalle trasformazioni che nell'ultimo secolo hanno interessato il territorio in esame. Da un lato, ci sono gli ambienti umidi, che negli ultimi secoli hanno subito un calo drastico a livello mondiale (Fluet-Chouinard *et al*., 2023). Se in altre aree del mondo la minaccia principale agli ambienti umidi è la conversione ad uso agricolo (Fluet-Chouinard *et al*., 2023), il declino di questi ambienti nell'area studiata è riconducibile in gran parte a lavori di "bonifica" per consentire insediamenti

Raggruppamento forme biologiche	Totale stazioni storiche	% stazioni	Stazioni non confermate	% stazioni non confermate
Ch	1.013	11,0	183	18,1
G	1.034	11,2	215	20,8
H	5.206	56,5	1.134	21,8
He+I	66	0,7	38	57,6
NP	207	2,2	28	13,5
P	690	7,5	119	17,2
T	1.000	10,9	428	42,8
Totali	**9.216**		**2.145**	

Tab. 2. Stazioni storiche non confermate delle specie classificate secondo la forma biologica e loro frequenza percentuale. Legenda: Ch=camefite, G=geofite, H=emicriptofite, He + I=elofite e idrofite, NP=nanofanerofite, T=terofite.

	L-	L+	T-	T+	U-	U+	N-	N+
Stazioni non confermate	13	782	212	136	159	231	609	121
Stazioni confermate	74	2277	729	231	377	336	1.912	396
% stazioni non confermate	14,9	25,6	22,5	37,1	29,7	40,7	24,2	23,4
Totali	**87**	**3059**	**941**	**367**	**536**	**567**	**2.521**	**517**

Tab. 3. Analisi sintetica dei gruppi con esigenze estreme in temini di Luminosità, Temperatura, Umidità e Nutrienti. Per il riferimento alle categorie specifiche, vedere materiali e metodi. Le % sono relative al totale delle entità raggruppate per singolo fattore liminale.

civili e industriali, di controllo dell'attività fluviale e di sfruttamento idrico e idroelettrico. Peculiare il caso dei Laghi Gemelli, che i ricercatori elvetici videro nel loro aspetto originario di laghi separati e poco profondi, e divenuti poi nel 1932 un unico invaso grazie alla costruzione di una diga.

Dall'altro lato, ci sono gli ambienti aridi e poveri in nutrienti, i prati aridi e seminativi, che subiscono gli effetti dell'abbandono delle pratiche agricole estensive e del consumo di suolo (Klinkovská *et al*., 2024; Gheza *et al*., 2024). Questi ambienti seminaturali regrediscono anche per una generale ripresa delle foreste (Anselmetto *et al*., 2024), fenomeno che ha interessato negli ultimi decenni porzioni del territorio oggetto di questa analisi soprattutto nelle aree collinari o montane poco adatte a una agricoltura intensiva. Le terofite sono indicatori sensibili a queste trasformazioni del territorio (Abadie *et al*., 2021). Si tratta in buona parte di specie che accompagnano gli insediamenti umani e le attività agricole, essendo presenti nei seminativi, negli incolti temporanei, negli ambienti ruderali e nelle aree di servizio soggette a forte disturbo. Queste specie vengono impattate dal grado di purezza superiore delle sementi odierne rispetto a quelle d'inizio Novecento e dall'uso attuale di diserbanti e di fitofarmaci. All'interno delle terofite, vi è inoltre forte competizione per gli habitat elettivi innescata dalle nuove arrivate (Sheppard & Brendel, 2021), le neofite, essendo queste molto più resistenti alle odierne pratiche agricole rispetto alle archeofite. Le stazioni di archeofite non confermate sono in gran parte di specie legate alle pratiche colturali in epoca storica, che probabilmente hanno sofferto anche per la conversione di coltivi in prati sfalciati utili alla zo-

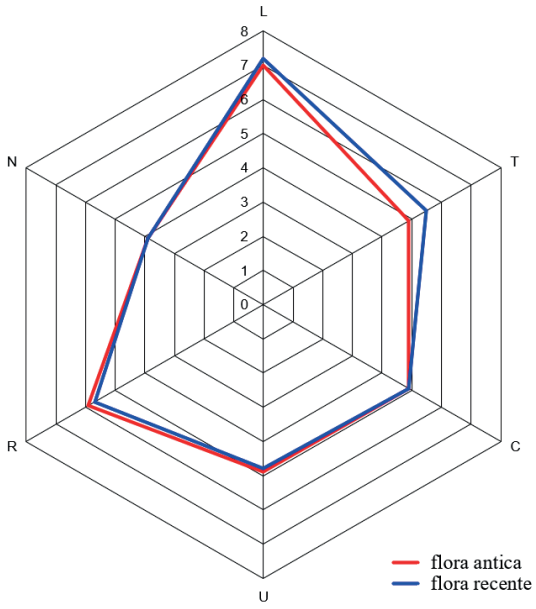

Fig. 3. Ecogramma di confronto tra flora antica e recente, basato sugli indici di Ellenberg.

otecnica. Se da un lato, quindi, la riduzione delle specie che necessitano ambienti caldi e secchi o ambienti umidi, sembra indicare che gli effetti dei cambi d'uso del suolo e lo sfruttamento del territorio in oggetto siano decisamente i più evidenti, la presenza di una flora attuale generalmente più termofila rispetto alla flora di inizio '900 suggerisce anche un effetto del cambiamento climatico sul contingente floristico (Shivanna *et al*., 2022). Tuttavia, un possibile effetto legato ai cambiamenti climatici, per quanto probabile, sembra più nascosto dal marcato e chiaro impatto dei cambiamenti d'uso del suolo, dall'abbandono dell'agricoltura estensiva e dell'eccessivo sfruttamento antropico.

Sia gli ambienti umidi che quelli aridi, alla luce delle tendenze negative che registrano a livello europeo e globale, sono considerate protetti dalla Direttiva Habitat e oggetto di monitoraggio e tutela (Angelini *et al*., 2016). A dispetto di ciò, la pressione antropica nell'area interessata da questo studio non sembra registrare un calo di intensità tale da consentire una conservazione efficace di questi habitat prioritari.

CONCLUSIONI

Sulla base dei risultati ottenuti si può concludere che su questo territorio è risultato tangibile ed evidente l'effetto dei cambiamenti di gestione del suolo e delle pratiche agricole, che in contesti di bassa quota sono i principali fattori di perdita di biodiversità. Un secondo fattore che può aver secondariamente influenzato la composizione floristica del territorio in oggetto è legato al riscaldamento globale. È urgente quindi riduzione del consumo di suolo, limitando la cementificazione e l'intervento umano almeno sugli ambienti più minacciati, gli ambienti umidi e gli ambienti aridi, la cui conservazione è prioritaria a livello europeo, per limitare il degrado ambientale e delle risorse biologiche.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano Stefano Armiraglio, Luca Mangili e Fabrizio Martini per gli stimoli critici offerti e Enzo Bona anche per la revisione del testo, oltre che per la gestione della banca dati.

BIBLIOGRAFIA

ABADIE J., DUPOUEY J-L., SALVAUDON A., GACHET S., VIDEAU N., AVON C., DUMONT J., TATONI T. & BERGÈS L., 2021 − Historical ecology of Mediterranean forests: Land use legacies on current understorey plants differ with time since abandonment and former agricultural use. Journal of Vegetation Science, 2021, 32 (1), pp.1−13. ff10.1111/jvs.12860ff. ffhal-03168867f.

AESCHIMANN, D., LAUBER, K., MOSER, D.M. & THEURILLAT, J.-P., 2004 − Flora alpina. Zanichelli, Bologna. 2600 pp.

ANGELINI P., CASELLA L., GRIGNETTI A. & GENOVESI P. (ed.), 2016 − Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat.

ANSELMETTO N., WEISBERG P.J. & GARBARINO M., 2024 − Global change in the European Alps: A century of post-abandonment natural reforestation at the landscape scale. Landscape and Urban Planning, 243: 104973. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104973.

EHRENDORFER F. & HAMANN U., 1965 − Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 78. 35−50.

FEDERICI G. & DAINA P., 2021 − Un'indagine floristica svizzera sulle Alpi Orobie e Prealpi Bergamasche nel primo Novecento. Documentazione preliminare. Rivista del Museo Civico di Scienze Naturali "E. Caffi" di Bergamo, 34: 5−17.

FLUET−CHOUINARD, E., STOCKER, B.D., ZHANG, Z. MALHOTRA A., MELTON J.R., POULTER B., KAPLAN J.O., KLEIN GOLDEWIJK K., SIEBERT S., MINAYEVA T., HUGELIUS G., JOOSTEN H., BARTHELMES A., PRIGENT C., AIRES F., HOYT A.M., DAVIDSON N., C. FINLAYSON M., LEHNER B., JACKSON R.B. & MCINTYRE P.B., 2023 − Extensive global wetland loss over the past three centuries. Nature, 614: 281−286. https://doi.org/10.1038/s41586-022-05572-6.

KLINKOVSKÁ, K., SPERANDII, M.G., TRÁVNÍČEK, B. & CHYTRÝ M., 2024 − Significant decline in habitat specialists in semi-dry grasslands over four decades. Biodiversity Conservation 33: 161−178. https://doi.org/10.1007/s10531-023-02740-6.

GHEZA G., PORRO Z., BARCELLA M., ASSINI S. & NASCIMBENE J., 2024 − Habitat loss, extinction debt and climate change threaten terricolous lichens in lowland open dry habitats. Fungal Ecology, 72: 101384. https://doi.org/10.1016/j.funeco.2024.101384.

LABADESSA R., ANCILLOTTO L., ADAMO M.P., FORTE L., VICARIO S., ZOLLO L. & TARANTINO C., 2023 − Echoes of the past: Agricultural legacies shape the successional dynamics of protected semi-natural dry grasslands, Science of The Total Environment, 905: 166990. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166990.

MARTINI F., BONA E., DANIELI S., FANTINI G., FEDERICI G., FENAROLI F., MANGILI L., PERICO G., TAGLIAFERRI F., & ZANOTTI E., 2012 − Flora vascolare della Lombardia centro-orientrale. Ricerca Bibliografica storica Barbagli M. & Marconi C. 2 vol. Lint Trieste: 2−326.

MARTINI F., BONA E., FEDERICI G., FENAROLI F. & PERICO G., 2015 − Aggiunte e integrazioni alla "Flora vascolare della Lombardia centro-orientale". Natura Bresciana, 39: 17−38.

PIGNATTI S., 2005 − Valori di bioindicazione delle piante vascolari della Flora d'Italia. Braun-Blanquetia, 39: 1−97.

SHEPPARD C.S. & BRENDEL M.R., 2021 − Competitive ability of native and alien plants: effects of residence

time and invasion status. NeoBiota, 65: 47-69. https://doi.org/10.3897/neobiota.65.63179.

SHIVANNA K.R. 2022 − Climate change and its impact on biodiversity and human welfare. Proceedings of the Indian National Science Academy, 88: 160−171. https://doi.org/10.1007/s43538-022-00073-6.

TAYLOR A., WEIGELT P., DENELLE P., CAI L. & KREFT H., 2023 − The contribution of plant life and growth forms to global gradients of vascular plant diversity. New Phytologist, 240: 1548–1560. doi: 10.1111/nph.19011.

VALLE B., EUSTACCHIO E., GALLO G.R., BERETTA M, BONELLI M., ZANZOTTERA A., GIANFRANCESCHI L., FEDERICI G., MANGILI M., MANGILI L., PERICO G., TRAINI M. & CANNIANIGA M., 2024 − *Campanula bergomensis* (Campanulaceae), a new Species from Bergamo Prealps (Northern Italy). Phytotaxa 637(2): 120-32. https://doi.org/10.11646/phytotaxa.637.2.1.

Indirizzo degli autori:

Patrizio Daina
Via U. Giordano 9, Bergamo
email: patriziodaina@hotmail.com

Barbara Valle,
PhD Università degli Studi di Siena
Dept. of Life Sciences
Via Aldo Moro, 253100 Siena, Italia
National Biodiversity Future Center – NBFC,
Palermo, Italia
FAB - Flora Alpina Bergamasca
email: valle.barbara94@gmail.com